

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月13日

H 01 F 15/10

2109-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 チップ型コイル

⑯ 特 願 昭62-1509

⑰ 出 願 昭62(1987)1月6日

⑱ 発 明 者 森 長 哲 也 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑱ 発 明 者 藤 永 隆 一 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑱ 発 明 者 金 子 敏 己 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑱ 発 明 者 中 野 清 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑲ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号  
⑳ 代 理 人 弁理士 山本 恵二  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

チップ型コイル

## 2. 特許請求の範囲

(1) 磁芯に端子電極を直接形成したチップ型コイルにおいて、当該端子電極が導電性材料に絶縁物を混合したものから成ることを特徴とするチップ型コイル。

(2) 前記端子電極の表面に金属メッキが施されている特許請求の範囲第1項記載のチップ型コイル。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、磁芯に端子電極を直接形成したチップ型コイルに関し、特にそのQ劣化の防止手段に関する。

(従来技術)

第5図は、従来のチップ型コイルの一例を示す斜視図である。巻線部2aの上下両側にフランジ部2b、2cを有しフェライト等から成る磁芯

(コア)2の当該巻線部2aに巻線4を巻き、下側のフランジ部2cの左右両端部付近に、当該コイルをプリント基板等へ実装するための一対の端子電極6a、6bを直接形成し、巻線4の両端部を両端子電極6a、6bに半田等(図示省略)で電気的に接続している。この端子電極6a、6bは、例えば、銀ペーストや銀-パラジウムペースト等の導電性ペーストを、フランジ部2cの表面に印刷し焼成して形成される。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが上記のようなチップ型コイルにおいては、端子電極6a、6bの導電性が良く、かつそれらを磁芯2に直接形成しているため、端子電極6a、6bにおけるうず電流損によってQ劣化が生じるという問題があった。

即ち、第6図に示すように、巻線4に生じる磁束Φは、フランジ部2cに形成された端子電極6a、6bをも通ることになり、この時に端子電極6a、6b内にうず電流が流れる。うず電流iは一般的に、 $\text{rot } i = -k(dB/dt)$ で表すことが

でき、 $k$ は導電率で比抵抗 $\rho$ の逆数、 $B$ は磁束密度である。この場合、従来の端子電極6a、6bは、銀や銀-パラジウム等から成り、導電率 $k$ が大きいので、うず電流 $i$ も大きくなり、これによるエネルギー損がコイルのQ劣化として表れていた。

また、銀などから成る電極の表面には、半田付け時の銀くわれ防止等のために、ニッケル、スズ、半田、銅等の金属メッキを施すのが好ましいが、上記のようなチップ型コイルにおいては、端子電極6a、6bの表面に金属メッキを施すと、それによってQ劣化が一段と大きくなるため、金属メッキを施すことができないという問題もあった。

そこでこの発明は、これらの点を改善したチップ型コイルを提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明のチップ型コイルは、前述したような端子電極が、導電性材料に絶縁物を混合したものから成ることを特徴とする。

(作用)

部2cに直接印刷し焼成することによって、前記端子電極6a、6bに対応する端子電極16a、16bを形成している。

以上のようにすることによって、端子電極16a、16bの比抵抗を実用上差し支えない範囲で上げることができ、それによって当該端子電極16a、16bにおけるうず電流が小さくなるため、当該コイルのQ劣化が防止され、Qの優れたチップ型コイルが得られる。

例えば、端子電極16a、16bの比抵抗 $\rho$ と当該コイルのQとの関係は第2図に示すようになり、端子電極16a、16bの比抵抗 $\rho$ を例えば $50\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度以上に上げると、Q劣化を非常に効果的に防止することができる。ちなみに $50\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度の比抵抗は、例えば銀ペーストにアルミナ粉を10wt%程度混合することによって得られる。また第3図からも分かるように、端子電極16a、16bの比抵抗 $\rho$ を上げると、特に高周波域におけるQの向上が顕著になる。

しかも、端子電極16a、16bでのQ劣化を

導電性材料に絶縁物を混合することにより、端子電極の比抵抗を上げることができ、それによって当該端子電極におけるうず電流が小さくなるため、当該チップ型コイルのQ劣化が防止される。

しかも、端子電極でのQ劣化を防止することによって、金属メッキによるQ劣化が許容されるようになるため、端子電極に金属メッキを施すことも可能となる。

(実施例)

第1図は、この発明の一実施例に係るチップ型コイルを示す縦断面図である。第5図あるいは第6図と同等部分には同一符号を付し、以下においては従来例との相違点を主に説明する。

この実施例においては、例えば銀ペースト等の導電性ペースト中に、絶縁物、例えばアルミナ、シリカ、酸化チタン、酸化鉄、酸化コバルト、酸化ニッケル、酸化銅、酸化亜鉛、ジルコニア、フェライト粉末等の絶縁性酸化物あるいは $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{AlN}$ 等の絶縁性窒化物、あるいは $\text{SiC}$ 等の絶縁性炭化物を混合したものを、磁芯2のフランジ

防止することによって、金属メッキによるQ劣化が幾分(例えば端子電極16a、16bでのQ劣化を抑えた程度)許容されるようになるため、端子電極16a、16bに各種の金属メッキ(例えばニッケル、スズ、半田、銅等のメッキ)を施すことも可能となる。

その一例を第4図に示すと、この実施例においては、例えばアルミナの含有量が20wt%で比抵抗が $68\mu\Omega\cdot\text{cm}$ の銀電極材から成る端子電極16a、16bの表面に、例えば $1\mu\text{m}$ 以下の厚みでニッケル層17をメッキ(例えば電解メッキ)し、更にその上にスズ層18をメッキ(同上)したものである。

その結果、ニッケルメッキを施したことにより銀電極の半田によるくわれが減少し、固着力等の改善ができた。またスズメッキを施したことにより、半田付着性も向上した。つまり、コイルの性能(Q)を損なわずに端子電極部分の性能が向上した。

尚、上記のような端子電極は、磁芯に直接それ

を形成する場合の全てに有効であり、磁芯の形状は必ずしも図示例のようなものに限定されるものではなく任意である。従って例えば、つぼ型コア等においても上記と同様の効果が得られる。

#### (発明の効果)

以上のようにこの発明によれば、端子電極における電流を小さくして、当該コイルのQ劣化を防止することができる。しかもそれに伴って、当該端子電極上に各種の金属メッキを施すことも可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

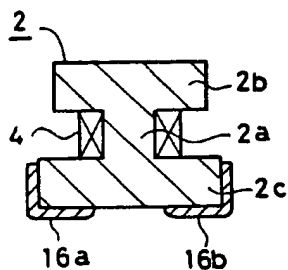
第1図は、この発明の一実施例に係るチップ型コイルを示す縦断面図である。第2図は、第1図のようなチップ型コイルにおける端子電極の比抵抗とコイルのQとの関係を示すグラフである。第3図は、第1図のようなチップ型コイルにおける周波数とコイルのQとの関係を示すグラフである。第4図は、この発明の他の実施例に係るチップ型コイルを示す縦断面図である。第5図は、従来のチップ型コイルの一例を示す斜視図である。第6

図は、第5図のチップ型コイルを磁束と共に示す縦断面図である。

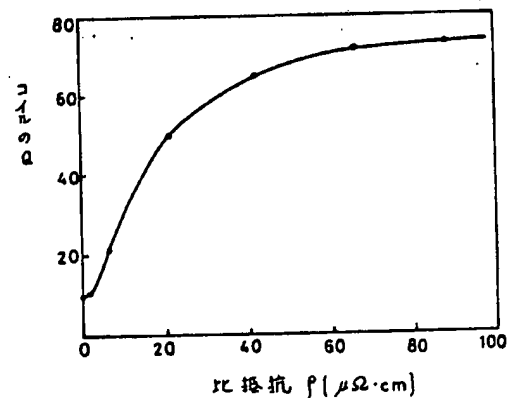
2... 磁芯、4... 巻線、16a、16b... 端子電極、17... ニッケル層、18... スズ層。

代理人 弁理士 山本恵二

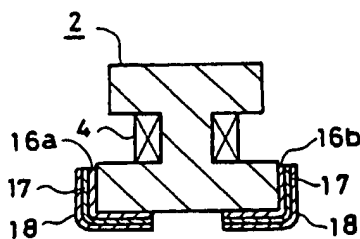
第 1 図



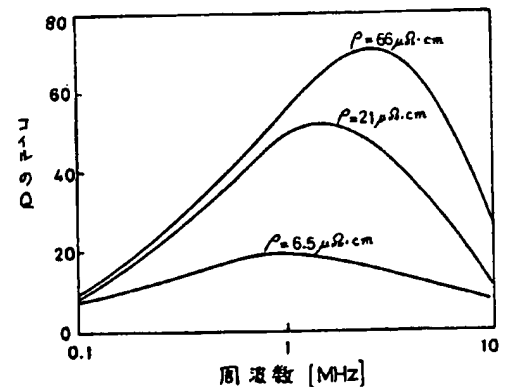
第 2 図



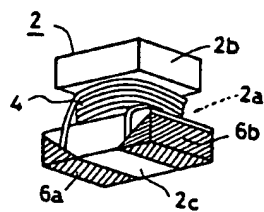
第 4 図



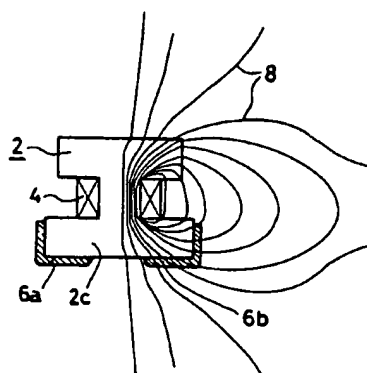
第 3 図



第 5 図



第 6 図



第1頁の続き

②発 明 者 佐々木 清美 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

PAT-NO: JP363169006A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63169006 A

TITLE: CHIP TYPE COIL

PUBN-DATE: July 13, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MORINAGA, TETSUYA

FUJINAGA, RYUICHI

KANEKO, TOSHIMI

NAKANO, KIYOSHI

SASAKI, KIYOMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MURATA MFG CO LTD

N/A

APPL-NO: JP62001509

APPL-DATE: January 6, 1987

INT-CL (IPC): H01F015/10

US-CL-CURRENT: 336/199, 336/200

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the Q of a chip type coil from being deteriorated by mixing an insulator with a conductive material to raise the specific resistance of terminal electrodes.

CONSTITUTION: A mixture of insulator, such as insulating oxide, e.g., alumina, silica, titanium oxide, iron oxide, etc., insulating nitride, e.g.,  $\text{Si}<\text{SB}>3</\text{SB}>\text{N}<\text{SB}>4</\text{SB}>$ , AlN, etc., or insulating carbide, e.g., SiC, etc. in conductive paste, such as silver paste, etc. is directly printed on the flange 2c of a core 1 and baked to form terminal electrodes 16a, 16b corresponding to terminal electrodes. Accordingly, the specific resistance of the electrodes 16a, 16b can be raised in a range which does not obstruct it in fact to reduce an eddy current in the electrodes 16a, 16b. Thus, it can prevent the Q of a coil from being deteriorated, thereby obtaining a chip type coil having excellent Q.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio